



**PROGRAMA DE ESTUDIO POR COMPETENCIAS
PLAN DE ESTUDIOS F2
GEOTECNIA II**

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

Espacio Educativo: Facultad de Ingeniería						
Licenciatura: Ingeniería Civil Año de aprobación por el Consejo Universitario:				Área de docencia: Geotecnia		
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno		Fecha:		Programa elaborado por: Ing. José Saturnino Pérez Fajardo Ing. Felipe Arturo Trejo Gómez		Programa revisado por:
				Fecha de elaboración : Octubre 2009		Comité revisor de programas por competencias
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de curso	Núcleo de formación
L41328	4.0	1.0	5.0	9.0	Obligatorio	Sustantivo
Unidad de Aprendizaje Antecedente Geotecnia I				Unidad de Aprendizaje Consecuente Ninguna		
Programas educativos o espacios académicos en los que se imparte: Licenciatura en Ingeniería Civil						



II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA

Los edificios, los puentes, las presas y otras estructuras requieren el conocimiento de factores como: la carga que será transmitida por la superestructura a la cimentación, los requisitos del reglamento local de construcción, el comportamiento y deformabilidad asociada al esfuerzo de los suelos que soportarán al sistema de cimentación, las condiciones geológicas del suelo considerado.

Las propiedades geotécnicas de suelo, tales como la granulometría, la plasticidad, la compresibilidad y la resistencia al cortante, pueden determinarse mediante pruebas de laboratorio, aunque recientemente se ha puesto énfasis en la determinación in situ de las propiedades de resistencia y deformación del suelo, sustentado en que así se evita la alteración de las muestras durante la exploración del suelo.

El Ingeniero Civil, debe estar consciente que los depósitos de suelo natural sobre los que se construye las cimentaciones, no son homogéneos en el mayor de los casos. El ingeniero debe tener un conocimiento del origen y la naturaleza de la estratificación del suelo, así como de las condiciones del agua del subsuelo.

En este curso se abordaran tópicos relacionados a las cimentaciones superficiales, las cimentaciones profundas, las estructuras de retención y taludes, la estabilización de suelos y cimentaciones sobre suelos expansivos.

Las cimentaciones superficiales pueden ser zapatas aisladas, zapatas corridas o losas de cimentación, estas se pueden desplantar a una profundidad igual o menor a tres o cuatro veces el ancho de la cimentación.

Las cimentaciones profundas como pilas y pilotes, se usan en situaciones donde las capas superiores del terreno no proporcionan las propiedades mecánicas necesarias para soportar la superestructura.

El proceso de enseñanza-aprendizaje consiste en la exposición, por el profesor, de los tópicos que comprenden el curso, con análisis y discusión de los conceptos y aplicación a ejercicios y solución de problemas. El uso de la tecnología es indispensable en las áreas de ingeniería, se emplean paquetes de software como el GEOSTRU u otros similares.

Para la evaluación del curso, se consideran los diversos criterios señalados en el presente programa, a través de evidencias y productos generados en el desarrollo del mismo, en términos de las ponderaciones que se establezcan.



III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DEL DOCENTE	DEL ALUMNO
<p>Establecer las políticas del curso. Respetar el horario del curso y la forma de evaluarlo. Cumplir el temario y el número de horas asignadas al curso. Asesorar y guiar el trabajo de las unidades de aprendizaje. Retroalimentar el trabajo de los alumnos. Fomentar la creatividad en los alumnos a través del desarrollo de proyectos. Preparar material y utilizar estrategias que permitan alcanzar los propósitos del curso. Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo. Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo. Mantener una actitud de respeto y tolerancia a los discentes.</p>	<p>Asistir puntualmente Contar con la asistencia establecida en el reglamento de Facultades: 80% para examen ordinario 60% para examen extraordinario 30% para examen a título de suficiencia Cumplir con las actividades encomendadas entregando con calidad en tiempo y forma los trabajos requeridos Participar activa y críticamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje</p>

IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Adquirir los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para diseñar cimentaciones tanto superficiales como profundas, estabilidad de taludes, elementos de retención y estabilización de suelos.

V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

El alumno al terminar este curso será capaz de:

Relacionar la teoría con la práctica, mediante la evaluación y aplicación de los criterios de diseño, a problemas referentes a cimentaciones superficiales y profundas, estabilidad de taludes y estructuras de retención.

Seleccionar el método de estabilización más adecuado para el mejoramiento de las propiedades deseadas de un suelo.

VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

En el sector público, privado y social en las áreas de investigación, docencia y práctica profesional.



VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

Aula, sala de cómputo, laboratorio, taller, campo y otros.

VIII. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad de competencia 1.- CIMENTACIONES SUPERFICIALES
 Unidad de competencia 2.- ESTRUCTURAS DE RETENCIÓN Y TALUDES
 Unidad de competencia 3.- CIMENTACIONES PROFUNDAS
 Unidad de competencia 4.- ZACIÓN DE SUELOS
 Unidad de competencia 5.- CIMENTACIONES SOBRE SUELOS EXPANSIVOS

IX. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I: Cimentaciones Superficiales	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Evaluar y aplicar, la Teoría de Capacidad de Carga para determinar la capacidad de carga admisible de un suelo para cimentaciones superficiales, las ecuaciones de asentamientos para estimar los desplazamientos verticales inmediatos, diferidos y diferenciales de una estructura, así como elegir la cimentación más adecuada según el tipo de estructura y características del suelo.</p>	<p>1.1 CAPACIDAD DE CARGA Teorías de Capacidad de Carga. Ecuaciones de Capacidad de Carga. 1.2 ASENTAMIENTOS: Asentamientos Elásticos. Asentamientos Inelásticos. Asentamientos por Consolidación. Asentamientos Diferenciales. Ecuaciones de Asentamientos. 1.3 TIPOS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES: Zapatillas Corridas. Zapas Aisladas. Losas de Cimentación.</p>	<p>Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos. Presentar conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos. Interpretar, assimilar y retener información.</p>	<p>Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar interés en el desarrollo de las actividades Demostrar compromiso en la solución de tareas. Tolerancia y participación activa. Disposición para el trabajo en equipo. Actitud propositiva, constructivista e innovadora.</p>
<p>Estrategias didácticas: Exposición oral y escrita.</p>		<p>Recursos requeridos: Pizarrón, calculadora, computadora, laboratorio, biblioteca.</p>	<p>Tiempo destinado: 14.0 Horas Aula</p>



<p>Lectura/ discusión en grupos de trabajo. Demostración con práctica de solución de problemas típicos. Discusión en grupos de trabajo para analizar y resolver problemas.</p>		
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS	
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS
<p>Solución de ejercicios y problemas de aplicación sobre los temas tratados, en forma individual o por equipo. Presentación frente a grupo individual o por equipos del desarrollo de la solución de un ejercicio.</p>	<p>Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica. Claridad en tareas y logro de objetivos y propósitos.</p>	<p>Tarea conformada por una serie de ejercicios y problemas resueltos Portafolios con tareas revisadas por el profesor y corregidas por el alumno.</p>

UNIDAD DE COMPETENCIA II: Estructuras de Retención y Taludes	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Evaluar y aplicar, las teorías para el cálculo de presiones sobre elementos de retención, los métodos para determinar la estabilidad de taludes, las capacidades últimas de sostenimiento de los tipos de anclas generalmente usados y los tipos, estabilidad y diseño de encofrados celulares.</p>	<p>2.1 PRESIÓN LATERAL Presión lateral del suelo en reposo (pasiva). Presión lateral del suelo activa. Teoría para el cálculo de presiones. Presión activa en suelos para acciones accidentales (sismo). Sobrecargas. 2.2 MUROS DE RETENCIÓN. Tipos de muros de retención. Por gravedad. De concreto reforzado. Diseño de muros de retención. Por gravedad. De concreto reforzado. Muros de retención con geosintéticos y geotextiles. Obras de protección para muros de</p>	<p>Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos. Presentar conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos. Interpretar, asimilar y retener información.</p>	<p>Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar interés en el desarrollo de las actividades Demostrar compromiso en la solución de tareas. Tolerancia y participación activa. Disposición para el trabajo en equipo. Actitud propositiva, constructivista e innovadora.</p>



	<p>retención. 2.3 ATAGUÍAS Y TABLESTACAS. Tipos de Ataguías y tablestacas. Propiedades del suelo para ataguías. Métodos de diseño de ataguías y tablestacas. 2.4 ESTABILIDAD DE TALUDES. Taludes infinitos. Taludes en suelos sin cohesión. Taludes en suelos friccionantes y cohesivos. Taludes en suelos cohesivos. Pendientes finitas (altura limitada). Métodos para determinar la estabilidad de taludes. Sobrecargas en taludes. 2.5 ANCLAJE. Tipos de anclaje. Propiedades del suelo para anclaje. Diseño del anclaje. 2.6 ENCOFRADOS CELULARES. Tipos y usos de encofrados celulares. Estabilidad y diseño de encofrados celulares. Diseño de diafragmas.</p>		
<p>Estrategias didácticas: Exposición oral y escrita. Lectura/ discusión en grupos de trabajo. Demostración con práctica de solución de problemas típicos. Discusión en grupos de trabajo para analizar y resolver problemas.</p>		<p>Recursos requeridos: Pizarrón, calculadora, computadora, laboratorio, biblioteca. Bibliografía: BRAJA M. DAS., Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Thomson editores, México, 2000. BROWLES, JOSEPILE, Foundation Analysis and Design, McGrawHill. VENKATRAMAIAH, C, Geotechnical Engineering. John Wiley and Sons INC. USA 1993</p>	<p>Tiempo destinado: 14.0 Horas Aula</p>
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	



<p>Solución de ejercicios y problemas de aplicación sobre los temas tratados, en forma individual o por equipo</p> <p>Presentación frente a grupo individual o por equipos del desarrollo de la solución de un ejercicio.</p>	<p>Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica</p> <p>Claridad en tareas y logro de objetivos y propósitos</p>	<p>Tarea conformada por una serie de ejercicios y problemas resueltos</p> <p>Portafolios con tareas revisadas por el profesor y corregidas por el alumno.</p>
---	---	---

UNIDAD DE COMPETENCIA III: Cimentaciones Profundas	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<p>Elegir los tipos de cimentación profunda a base de: pilotes, pilas y cajones.</p> <p>Evaluar y aplicar, los métodos para estimar la capacidad de carga de los pilotes (en forma individual y en grupo) y pilas; las ecuaciones para estimar los asentamientos de los pilotes (en forma individual y en grupo) y pilas.</p> <p>Elegir y diseña distintos tipos de cajones.</p>	<p>3.1 CIMENTACIONES CON PILOTES.</p> <p>Tipos de pilotes.</p> <p>Longitud de pilotes.</p> <p>Transferencia de carga de pilotes.</p> <p>Capacidad de carga de pilotes.</p> <p>Estática.</p> <p>Dinámica.</p> <p>Métodos para estimar la capacidad de carga del pilote individual.</p> <p>Asentamiento del pilote.</p> <p>Presión lateral del pilote.</p> <p>Pandeo del pilote.</p> <p>Prueba de carga del pilote.</p> <p>Expresiones para el hincado del pilote.</p> <p>Capacidad de carga para el grupo de pilotes.</p> <p>Eficiencia del grupo de pilotes.</p> <p>Asentamiento del grupo de pilote.</p> <p>Capuchón del grupo de pilotes.</p> <p>Cimentaciones con pilas perforadas y con cajones.</p> <p>3.2 PILAS.</p> <p>Tipos de pilas.</p> <p>Ademes y lodos de perforación para pilas.</p> <p>Métodos de construcción de pilas.</p>	<p>Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos.</p> <p>Presentar conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos.</p> <p>Interpretar, asimilar y retener información.</p>	<p>Cumplir con las actividades asignadas.</p> <p>Mostrar interés en el desarrollo de las actividades</p> <p>Demostrar compromiso en la solución de tareas.</p> <p>Tolerancia y participación activa.</p> <p>Disposición para el trabajo en equipo.</p> <p>Actitud propositiva, constructivista e innovadora.</p>



	Análisis y diseño de pilas. Capacidad de carga y asentamiento de pilas. 3.3 CAJONES. Tipos de cajones. Análisis y diseño de cajones.		
Estrategias didácticas: Exposición oral y escrita. Lectura/ discusión en grupos de trabajo. Demostración con práctica de solución de problemas típicos. Discusión en grupos de trabajo para analizar y resolver problemas.		Recursos requeridos: Pizarrón, calculadora, computadora, laboratorio, biblioteca. Bibliografía: LAMBE T. y WHITMAN R. Mecánica de Suelos . Editorial Limusa, México, 1982. PECK. RALPH B. HANSON WAITER E y THORNBURN, THOMAS H. Ingeniería de Cimentaciones, Limusa, México,1983. SOWERS G. B . Introducción a la Mecánica de Suelos y Cimentaciones, Editorial Limusa, México, 1980.	Tiempo destinado: 14.0 Horas Aula
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Solución de ejercicios y problemas de aplicación sobre los temas tratados, en forma individual o por equipo. Presentación frente a grupo individual o por equipos del desarrollo de la solución de un ejercicio.	Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica. Claridad en tareas y logro de objetivos y propósitos.	Tarea conformada por una serie de ejercicios y problemas resueltos. Portafolios con tareas revisadas por el profesor y corregidas por el alumno.	

UNIDAD DE COMPETENCIA IV: Estabilización de Suelos.	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Evaluar y elegir los diferentes tipos y procedimientos de estabilización del suelo, así también, describir el control de calidad de la compactación.	Importancia de la estabilización de un suelo. Tipos de estabilización. Procedimientos para la estabilización de un suelo.	Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos. Presentar conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos. Interpretar, asimilar y retener	Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar interés en el desarrollo de las actividades. Demostrar compromiso en la



	Estabilización de suelos colápsales. Compactación y vibroflotación. Control de calidad de la compactación.	información.	solución de tareas. Tolerancia y participación activa. Disposición para el trabajo en equipo. Actitud propositiva, constructivista e innovadora.
Estrategias didácticas: Exposición oral y escrita Lectura/ discusión en grupos de trabajo Demostración con práctica de solución de problemas típicos Discusión en grupos de trabajo para analizar y resolver problemas		Recursos requeridos: Pizarrón, calculadora, computadora, laboratorio, biblioteca.	Tiempo destinado: 10.0 Horas Aula
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Solución de ejercicios y problemas de aplicación sobre los temas tratados, en forma individual o por equipo Presentación frente a grupo individual o por equipos del desarrollo de la solución de un ejercicio.	Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica Claridad en tareas y logro de objetivos y propósitos	Tarea conformada por una serie de ejercicios y problemas resueltos Portafolios con tareas revisadas por el profesor y corregidas por el alumno	
UNIDAD DE COMPETENCIA V: Cimentaciones en suelos expansivos	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores



<p>Determina la expansión de un suelo mediante el uso de resultados de ensayos en laboratorio y analizará y determinará la estabilidad de las cimentaciones en suelos expansivos.</p>	<p>Medición de la expansión de un suelo en el laboratorio.</p> <p>Análisis de cimentaciones en suelos expansivos.</p> <p>Estabilidad en suelos expansivos.</p> <p>Construcción sobre suelos expansivos.</p>	<p>Resolver ejercicios y problemas empleando procedimientos teóricos. Presentar conclusiones pertinentes de los resultados conseguidos. Interpretar, asimilar y retener información.</p>	<p>Cumplir con las actividades asignadas. Mostrar interés en el desarrollo de las actividades Demostrar compromiso en la solución de tareas. Tolerancia y participación activa. Disposición para el trabajo en equipo. Actitud propositiva, constructivista e innovadora.</p>
<p>Estrategias didácticas: Exposición oral y escrita</p> <p>Lectura/ discusión en grupos de trabajo</p> <p>Demostración con práctica de solución de problemas típicos</p> <p>Discusión en grupos de trabajo para analizar y resolver problemas</p>	<p>Recursos requeridos: Pizarrón, calculadora, computadora, laboratorio, biblioteca.</p>	<p>Tiempo destinado: 12.0 Horas Aula</p>	
<p>CRITERIOS DE DESEMPEÑO</p>	<p>EVIDENCIAS</p>		
	<p>DESEMPEÑO</p>	<p>PRODUCTOS</p>	
<p>Solución de ejercicios y problemas de aplicación sobre los temas tratados, en forma individual o por equipo</p> <p>Presentación frente a grupo individual o por equipos del desarrollo de la solución de un ejercicio.</p>	<p>Resolución correcta de los ejercicios y problemas que integren teoría y práctica</p> <p>Claridad en tareas y logro de objetivos y propósitos</p>	<p>Tarea conformada por una serie de ejercicios y problemas resueltos</p> <p>Portafolios con tareas revisadas por el profesor y corregidas por el alumno</p>	



X. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Además de cumplir con los lineamientos de la Legislación Universitaria, se considerarán las siguientes actividades con los porcentajes que se indican:

De acuerdo a las reglas de evaluación establecidas al inicio del curso, y considerando los elementos y las ponderaciones que ahí se señalan, se estará a lo siguiente

Se aplicarán 3 exámenes parciales y alrededor de 10 tareas y trabajos dentro y fuera de clase, con una ponderación del 75% para exámenes y 25% para tareas y trabajos, para obtener la calificación del semestre.

El alumno estará exento de presentar examen final si la calificación semestral es mayor o igual que 8 puntos y observa una asistencia mayor o igual al 80%. En este caso, su calificación del curso será la semestral.

Tendrá derecho a presentar examen final ya sea ordinario, extraordinario o a título de suficiencia si su calificación semestral y su asistencia son mayores o iguales a 5 puntos y 80%, 4 puntos y 60%, y 3 puntos y 30%, respectivamente.

Para aprobar el curso, el alumno que presente examen final deberá obtener en éste una calificación de al menos 6 puntos, y de ser así, su calificación del curso se compondrá ponderando la calificación semestral y la del examen final al 67% y 33% respectivamente, o al 100% del examen, según convenga al alumno.

XII. REFERENCIAS

- BRAJA M. DAS., Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Thomson editores, México, 2000.
- BROWLES, JOSEPILE, Foundation Analysis and Design, McGrawHill.
- VENKATRAMAIAH, C, Geotechnical Engineering. John Wiley and Sons INC. USA 1993
- JUÁREZ B y RICO R. Mecánica de Suelos, TOMO II. Editorial Limusa. México, 1978.
- WHITLOW R. Mecánica de Suelos. Editorial CECSA, México, 1993.
- LAMBE T. y WHITMAN R. Mecánica de Suelos . Editorial Limusa, México, 1982.
- PECK. RALPH B. HANSON WAITER E y THORNBURN, THOMAS H. Ingeniería de Cimentaciones, Limusa, México, 1983.
- SOWERS G. B . Introducción a la Mecánica de Suelos y Cimentaciones, Editorial Limusa, México, 1980.
- TERZAGHI KARL Y PECK RALPH B. Soil Mechanics in Engineering Practice. John Wiley and Sons, Inc. Usa 1973.
- SCOTT R. F Y SCHOUSTRA JACK J. Soil Mechanics and Engineering. McGraw hill, Book Company, Usa 1986.
- RICO A. y DEL CASTILLO H., La Ingeniería de Suelos en las Vías Terrestres, VOLUMEN 2, Editorial Limusa, México, 1978.
- CRESPO VILLALAZ, CARLOS, Mecánica de Suelos y Cimentaciones, Editorial Limusa, México 1993.